کیا۔۔کیوں۔۔اور۔۔کیسے۔۔؟؟

متفرق سوالات کا مجموعہ

پہلا حصہ

سائنس کی دنیا (فیس بک گروپ)

ہمارے سوشل میڈیا پلیٹ فارم سے جڑیں

یہ مجموعہ ہمارے فیس بک گروپ (سائنس کی دُنیا) میں ممبرز کی جانب سے پوچھے گئے مختلف سوالات اور ان کے جوابات پر مشتمل ہے۔ اس کا مقصد سائنس کے فروغ اور تعلیمی شعور کی بیداری میں کردار ادا کرنا ہے۔ اس پی ڈی ایف کا مطالعہ کرنے والوں سے گزارش ہے کہ اس علم کو اپنے جاننے والوں اور دوستوں تک بھی ضرور پہنچائیں۔

فہرست

تعارف

سوشل میڈیا کے جہاں دوسرے فوائد کو جھٹلایا نہیں جا سکتا وہاں قطعاً اس بات سے بھی صرفِ نظر نہیں کیا جا سکتا کہ یہاں پر بڑی تعداد اُن لوگوں کی بھی ہے جو یہاں جدید علوم سیکھنے اور جاننے کے لئے تشریف لاتے ہیں۔ یوں سائنسی اور دیگر علمی سرگرمیوں کے حوالے سے سوشل میڈیا کا استعمال دورِ حاضر میں یقیناً نہایت اہمیت کا حامل بنتا جا رہا ہے۔ اسی مقصد کو ذہن میں رکھتے ہوئے کچھ سال پہلے فیس بک پر "سائنس کی دنیا" کے نام سے ایک پبلک گروپ تشکیل دیا گیا کہ علم سے بڑھ کر اس دُنیا میں کوئی قیمتی چیز نہیں اور علم کا حاصل کیا جانا نہایت سعادت کی بات ہے۔

سائنس کی دُنیا گروپ کی مقبولیت کا اندازہ ممبران کی روز بروز بڑھتی ہوئی تعداد سے بخوبی لگایا جا سکتا ہے۔ کچھ ہی عرصہ میں اِس گروپ کے ممبران کی تعداد لاکھوں تک پہنچ چکی ہے۔ دُنیا بھر میں اردو زبان بولنے اور سمجھنے والے لوگ اس گروپ کے ذریعے سائنس سیکھتے اور سکھاتے ہیں۔

زیرِ نظر پی ڈی ایف گروپ میں پوچھے جانے والے متفرق سوالات اور ان کے جوابات پر مشتمل سیریز کا پہلا حصہ ہے۔ اس پی ڈی ایف کا مطالعہ کرنے والوں سے گزارش ہے کہ اس علم کو اپنے جاننے والوں اور دوستوں تک بھی ضرور پہنچائیں۔ پی ڈی ایف میں سائنس کی دنیا فیس بک گروپ، واٹس ایپ چینل اور یوٹیوب چینل کے لنکس بھی فراہم کر دیئے گئے ہیں۔

آئیں ہم سب مل کر وطنِ عزیز میں سائنسی سوچ کو پروان چڑھانے کی کاوشوں میں اپنا حصہ ڈالیں۔ شکریہ

انتظامیہ: سائنس کی دُنیا (فیس بک گروپ)

سوال نمبر 1

سوال: جگنو کیوں چمکتا ہے؟

جواب: جگنو میں روشنی ایک خاص عمل کے ذریعے پیدا ہوتی ہے جسے Bioluminescence کہتے ہیں۔ یہ ایک کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے۔ جگنو کے پیٹ کے نچلے حصے میں یہ ری ایکشن ہوتا ہے، اس ری ایکشن میں پانچ چیزیں / کیمیکل حصہ لیتے ہیں۔

- ایک خاص کیمیکل "luciferin" C11H8N2O3S2
- ایک اینزیم "luciferase"
- آکسیجن
- اے ٹی پی (Andinose Tri Phosphate)، جو کہ توانائی دیتا ہے۔
- میگنیشیم / کیلشیم ions

آکسیجن، اے ٹی پی، اور میگنیشیم کی موجودگی میں یہ اینزیم luciferase اس کیمیکل luciferin پر عمل کرتا ہے۔ اس ری ایکشن کے نتیجے میں روشنی پیدا ہوتی ہے اور جگنو چمکتا ہے۔ واضح رہے کہ یہ روشنی ایک بلب کی روشنی جیسی نہیں ہوتی، بلب میں توانائی کی ایک بڑی مقدار حرارت کی صورت میں ضائع ہوتی ہے، جگنو کا جسم اتنی حرارت برداشت نہیں کر سکتا۔ اس ریکشن کی تقریباً ساری توانائی روشنی کی صورت میں استعمال ہوتی ہے، اور نہ ہونے کے برابر گرمی پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے اس روشنی کو "cold light" بھی کہتے ہیں۔

جگنو اپنی مرضی سے روشنی پیدا کر سکتا ہے اور اپنی مرضی سے روشنی کو روک سکتا ہے۔ اس کام کے لیے وہ آکسیجن کا اپنے پیٹ کے اندر آنا جانا روکتا ہے۔ Bioluminescence کے ریکشن کے لیے آکسیجن کی موجودگی شرط ہوتی ہے اور اس کے بغیر یہ عمل نہیں ہو سکے گا۔ جب جگنو نے اپنے جسم کو روشن کرنا ہوتا ہے تو وہ Nitric Oxide gas خارج کرتا ہے، یہ گیس جگنو کے خلیوں میں موجود آکسیجن خارج کرواتی ہے، جو روشنی پیدا کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ جگنو روشنی کو بند کرنے کے لیے اس Nitric Oxide کے خروج کو روک دیتا ہے، جس سے خلیوں سے آکسیجن کا آنا بھی رک جاتا ہے۔

جگنو کا روشنی پیدا کرنے کا مقصد مخالف جنس کو اپنی طرف مائل کرنا ہوتا ہے، تاکہ افزائش نسل کی جا سکے۔ جگنو کی روشنی کی ویولینتھ 510 سے 670 نینو میٹر تک ہوتی ہے۔ جگنو کی مختلف سپیشز مختلف رنگ کی روشنی دیتے ہیں جن میں سرخ، نیلا، پیلا، سبز رنگ شامل ہے۔ مختلف سپیشز اپنے مختلف رنگوں سے مادہ کو مائل کرتے ہیں۔ جگنو کا larva بھی روشنی پیدا کرتا ہے، جس کا مقصد شکاری کو دور رکھنا ہوتا ہے۔ Photuris نام کی مادہ جگنو اکثر اپنی روشنی سے اپنے سے چھوٹی جسامت اور مختلف سپیشیز کے نر جگنوؤں کو اپنی طرف مائل کرتی ہے، اور پھر ان کا شکار کر کے انھیں کھا جاتی ہے۔

متفرق سوال و جواب کا مجموعہ (پہلا حصہ)

جگنو حشرات کی فیملی Lampyridae سے تعلق رکھتا ہے اور اسکی 2000 سے زیادہ سپیشیز ہیں۔ سب سپیشیز روشنی پیدا نہیں کرتیں، خاص کر دن کو نکلنے والے جگنو زیادہ تر روشنی پیدا نہیں کرتے۔ جگنو کے علاوہ بہت سے دوسرے حشرات اور سمندری جانور بھی اس عمل سے روشنی پیدا کرتے ہیں۔ وارث علی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: سر اس میں واضح نہیں لکھا کہ یہ ری ایکشن کس جگہ ہوتے ہیں؟ یہاں صرف پیٹ کا نچلا حصہ لکھا ہے۔ کوئی خاص organ ہی perform کرتا ہو گا۔ طاہر مسعود (ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: ان کے پیٹ کے نچلے حصے میں (ان کے دھڑ کے آخر پر) ایک خاص حصہ موجود ہوتا ہے جسے "light organ" کہتے ہیں۔ اس میں یہ ری ایکشن ہوتے ہیں۔ اس کی جلد بھی ذرا باریک اور ہلکے رنگ یا رنگ کے بغیر ہوتی ہے تاکہ روشنی اچھے سے گزرے۔ وارث علی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال نمبر 2

سوال: تھیوری قانون کب بنتی ہے؟

جواب: تھیوری اور قانون میں فرق ہوتا ہے اور یہ آپس میں ایک دوسرے کی جگہ نہیں لے سکتے۔ قانون ہمیں کسی بھی عمل یا اس چیز کے کام کرنے کا طریقہ کار بتاتا ہے۔ جبکہ تھیوری کا درجہ اس سے زیادہ ہوتا ہے کیونکہ تھیوری ہمیں اس کی کئی وجوہات بتلاتی ہے۔ قانون کلاسک فزکس میں استعمال ہوتے تھے جبکہ ماڈرن فزکس میں زیادہ تر تھیوری استعمال ہوتی ہے۔ آصف ملک (ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: ماڈرن فزکس میں جو تھیوریز آتی ہیں ان تھیوریز میں تبدیلی کی گنجائش ہے؟ سلمان بلوچ (ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: تھیوریز اس عمل کا نام ہے جس میں پہلے نظریہ hypothesis دیا جائے اسکے بعد اس بارے میں ڈیٹا اکٹھا کر کے اس کا ماڈل بنایا جائے اور اس ڈیٹا کو اس کے ماڈل سے جانچا جائے اور اس ماڈل کے مخالف ایک بھی مشاہدہ سامنے نہ آئے۔ اگر اس کے مخالف کوئی مشاہدہ آجائے تب تھیوری کو رد یا اس میں ترمیم کا امکان ہوتا ہے جو کہ بہت کم پایا جاتا ہے۔ آصف ملک (ممبر سائنس کی دنیا)

تبصرہ: سر نظریہ تب بنتا ہے جب ہائپو تھیسز کا مشاہدوں کے بعد تجربہ کیا جاچکا ہو لیکن اس میں امپروومنٹ کی گنجائش رہتی ہے اور کوئی عمل بار بار دہرانے سے وہی نتیجہ دے تو قانون کہلاتا ہے جس میں تبدیلی کے امکانات نا ہونے کے برابر ہیں۔ سلمان بلوچ (ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: کیا کبھی فزکس کا کوئی لاء منسوخ ہو سکتا ہے؟ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: میرے ذاتی خیال میں دھرتی پر کشش ثقل اور Objects کے حرکت کے جو قوانین وضع ہیں ان میں کوئی منسوخی کی گنجائش نہیں۔ سلمان بلوچ (ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: میں نے صرف کششِ ثقل کے قوانین کا نہیں بلکہ فزکس کے کسی بھی قانون کی بابت پوچھا ہے؟ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: جن قوانین کا تعلق دھرتی کی کشش ثقل سے ہے، ان میں شاید منسوخی کی گنجائش نہیں مگر کائنات کے جو قوانین فزکس کے ہیں وہ ابھی تک حتمی نہیں ہیں، منسوخ ہو سکتے ہیں۔ سلمان بلوچ (ممبر سائنس کی دنیا)

تبصرہ: میرا خیال ہے کہ اب یہ بننا بند ہو گیا ہے۔ ممکن ہے کہ جب لوگوں نے اندازہ لگایا کہ نیوٹن کا کلیہ جس کو بالکل ہی یقینی سمجھ لیا گیا تھا وہ بھی غلط ثابت ہوا تو اب مزید یقینیت کی گنجائش ممکن نہیں۔ کائنات کی پیچیدگی کے پیش نظر اب صرف تھیوریاں ہی ہوں گی۔ ذیشان وڑائچ (ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: اگر روشنی سے بہت کم رفتار ہو تو نیوٹن کے قوانین آج بھی درست ہیں۔ ناسا اپنے مشن پلاننگ کے لئے خلائی جہاز کے ڈیزائن میں آج بھی نیوٹن کی ایکویشن استعمال کرتا ہے۔ شاید یہ کہنا درست نہ ہو کہ نیوٹن کا کلیہ غلط ثابت ہوا۔ ہاں، اس میں بہتری ضرور آئی ہے۔ وہارا مبارک (ممبر سائنس کی دنیا)

جواب الجواب:

میرا مقصد نیوٹن کے کلیے کو undermine کرنا نہیں تھا۔ نیوٹن کے کلیے حسابی اعتبار سے بے انتہا مفید ہے۔ لیکن نیوٹن نے کشش ثقل کی جو تشریح کی ہے وہ رد ہو چکی ہے۔ مادہ کھینچتا نہیں ہے بلکہ خلا کو خمیدہ کرتا ہے۔

اسی طرح نیوٹن نے یہ تو بتا دیا کہ رفتار کا انحصار وقت پر ہوتا ہے، لیکن اس بات کو پکڑ نہیں سکا کہ رفتار واپس وقت کے بہاؤ پر بھی اثر انداز ہوتی ہے۔

اس لئے بہرحال نظریہ اضافت نیوٹن کے نظریات کے مقابلے میں زیادہ حتمی ہے، لیکن ہم نظریہ اضافت کو "نظریہ" کہتے ہیں جبکہ نیوٹن کے نظریات کو "کلیے" یاlaw۔

وجہ صاف ظاہر ہے، ہم کلیے بنانا بند کرچکے ہیں اور نظریات پر اکتفا کرتے ہیں۔اسی طرح سٹرنگ تھیوری کو بھی تھیوری کہا جاتا ہے جبکہ اب تک اس کے لئے کوئی تجربہ کیا گیا اور نہ ہی ابھی یہ پتہ ہے کہ اس کا تجربہ کیا بھی جاسکتا ہے یا نہیں۔اس اعتبار سے اس کو مفروضہ (Hypothesis) کہنا چاہئے۔ذیشان وڑائچ (ممبر سائنس کی دنیا)

Reply to Zeeshan

Zeeshan, “law” and “Theory” are not arbitrary but well-defined scientific terms, and you can look up definition by US National Academy of Sciences. It has nothing to do with degree of confidence. Laws are short, sweet statements or equations while theories are the pillars of science and are about how and why of any phenomena. There is theory of relativity and then a law saying E = mc^2. Journey from hypothesis to theory involves all the scientific rigour. String theory is called theory due to its origin from mathematics where different definitions of theory is applied.

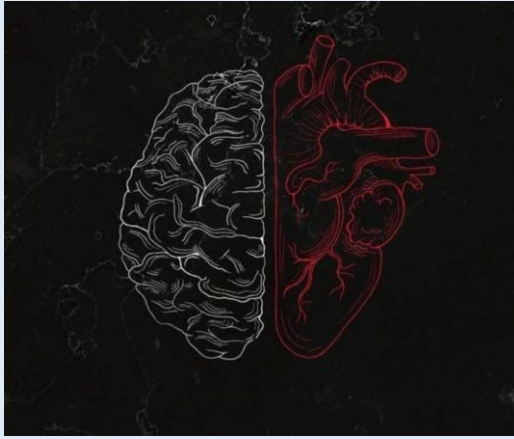
Having said this, science is self-correcting, and all laws or theories can be improved, corrected, or made obsolete. I can recall a couple of dozen such ones from top of my head in all fields of sciences. Steady state universe is such an example.

The point being that while being 'subject to change' is the real strength of scientific method but it has nothing to do with terminology of theory or law as many wrongly assume. (Wahara Umbakar)

سوال نمبر 3

سوال: کیا ہمارا دل سوچنے کی صلاحیت رکھتا ہے؟

جواب:

جسم میں ہونے والی ساری کارکردگی کا کنٹرول سینٹر دماغ ہے۔ یہاں تک کہ دیکھ پانا، سن پانا، لمس کو محسوس کر پانا وغیرہ بھی دماغ کی وجہ سے ہی ہوتا ہے۔ ہمارے sense organs (حواس) کا کام صرف ماحول سے ڈیٹا جمع کرنا ہے، مثلاً دیکھنے کیلئے آنکھیں لائٹ کی form میں ڈیٹا کلیکٹ کرتی ہیں، سننے کیلئے کان ہوا کے مالیکیولز کی vibration (یعنی آواز) کے data کو collect کرتے ہیں، وغیرہ۔ بالآخر یہ سارا ڈیٹا دماغ تک پہنچتا ہے اور پھر وہاں اس کی پراسیسنگ ہوتی ہے، جس کی وجہ سے ہم دیکھ، سن، وغیرہ پاتے ہیں۔

اور دماغ کے مختلف حصے ان مختلف حواس کے ڈیٹا کی پراسیسنگ کیلئے مختص ہوتے ہیں، اس لئے اگر، مثال کے طور پر، دماغ میں visual system والے حصے تباہ ہو جائیں، تو آنکھیں ہونے کے باوجود دیکھا نہیں جا سکے گا۔

پرانے زمانوں میں جب بیالوجی سائنس اتنی ترقی یافتہ نہیں ہوئی تھی، یعنی جب دماغ کی اہمیت اور اس کے فنکشنز سے واقفیت نہیں ہوئی تھی، تو یہ غلط نتیجہ نکال لیا گیا کہ ایموشنز کا تعلق دل سے ہے (اور اس کے بعد لٹریچر زیعنی ادب، خاص طور پر شاعری میں کیا ہوا، اس کا علم سبھی کو ہے) جب کہ آج ہم جانتے ہیں کہ دل کا کام صرف و صرف جسم کے سارے cells (خلیوں) تک blood کی pumping کے ذریعے Oxygen پہنچانا ہے۔ اس غلط نتیجہ نکالنے کی وجہ یہ تھی کہ مختلف قسم کے ایموشنز ہمارے ہارٹ ریٹ (یعنی ایک سیکنڈ میں کتنی بار دل دھڑکتا ہے) کو اثر انداز کرتے ہیں۔ (جب کہ دماغ کے ٹشوز میں pain receptors تک نہیں ہوتے یعنی دماغ درد کو محسوس نہیں کر سکتا)

اصل میں ہوتا یوں ہے کہ دماغ کے ایک مخصوص قسم کے سیلز جن کو نیورانز کہا جاتا ہے، وہ ایک دوسرے کو سگنلز بھیجنے کیلئے مختلف کیمیکلز کے مالیکیولز بھیجتے ہیں۔ ان میں زیادہ تر signaling ہوتی ہے نیوروٹرانسمیٹر کے ذریعے، جو کہ کئی مختلف طرح کے مالیکیولز ہوتے ہیں۔ لیکن نیوروٹرانسمیٹر کے علاوہ ایک اور خاص قسم کے مالیکیولز، جن کو Neuromodulators کہتے ہیں، وہ بھی نیورانز کے درمیان ٹرانسفر ہوتے ہیں۔ ان Neuromodulators میں ایک Dopamine ہے۔ جب ڈوپامن خارج ہوتا ہے، تو ہمیں خوشی محسوس ہوتی ہے؛ اسی طرح دوسرے مختلف Neuromodulators مختلف کارکردگی اور ایموشنز کے احساس کے لئے اہم ہوتے ہیں۔ یہی Neuromodulators (جب ہم کوئی مخصوص ایموشنز کو محسوس کر رہے ہوتے ہیں تو) indirectly ہمارے ہارٹ ریٹ کو متاثر کرتے ہیں۔

دل میں بھی نیورانز موجود ہوتے ہیں لیکن ان نیورانز کی تعداد اتنی نہیں ہوتی کہ وہ "سوچنے" کے پیچیدہ عمل کو سرانجام دے سکیں۔ دماغ میں کھربوں نیورانز ہوتے ہیں۔ لیکن ہر نیورانز کے پاس "سوچنے" کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ (سوچنا ہم کسے کہتے ہیں اس کو سمجھنے کے لئے Philosophy of

Mind کے مطالعے کی ضرورت پڑے گی) "سوچنا" biological سطح پر ایک انتہائی پیچیدہ عمل ہے جو نیورانز کے انتہائی پیچیدہ نیٹ ورکس اور (اس سے بھی اہم) ان نیورانز کے نیٹ ورکس کی وجہ سے وجود میں آنے والے کئی سارے اعصابی نظاموں کے مجموعوں اور ان کے باہمی تعاملات کی صورت میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔

دل کے نیورانز کی تعداد دماغ کے مقابلے میں بہت کم ہوتی ہے (دل میں کچھ دس ہزار نیورانز ہوتے ہیں)۔ اس لئے دل کے نیورانز صرف اس طرح کے سادہ عمل سرانجام دے سکتے ہیں جو کسی آٹومیٹک مشین کی digital circuitry کے اندر موجود مائیکرو کنٹرولر سرانجام دیتا ہے۔ دل کے نیورانز کا کام بنیادی طور پر دل کے مالیکیولز کی حرکت کو کنٹرول اور ریگولیٹ کرنا ہے، جس کا سوچنے یا محسوس کرنے سے کوئی تعلق نہیں۔

ایک دلیل جو لوگ پیش کرتے ہیں اس بارے میں کہ دل بھی سوچتا ہے، وہ یہ ہوتی ہے کہ ہو سکتا ہے کہ سائنس ابھی تک شاید اس بات کو دریافت نہیں کر سکی ہے، اور ہو سکتا ہے کہ مستقبل میں سائنس یہ دریافت کرلے کہ دل بھی سوچنے کے عمل میں کوئی نہ کوئی کردار ادا کرتا ہے۔ تو عرض یہ ہے کہ اگر تو ہمیں دل کی anatomy اور physiology کا علم نہیں ہوتا (جیسا کہ پچھلے زمانے میں نہیں تھا)، تو یہ کہا جاسکتا تھا کہ ممکن ہے دل بھی Cognitive Processing کے عمل میں کوئی کردار ادا کرتا ہو۔ لیکن ایسا نہیں ہے؛ ہمیں ان باتوں کے بارے میں اب معلوم ہے۔ اس لئے مستقبل میں سائنس کس چیز کو غلط ثابت کردے گی یا کیا نیا دریافت کرلیگی، یہ کوئی ایسی بات نہیں ہے جس کو ایک مضبوط دلیل بنا کر یہ کہا جاسکے کہ "ہو سکتا ہے سائنس کل کو یہ دریافت کرلے، یا سائنس اس بات کو غلط ثابت کردے، یا اس بات کو صحیح ثابت کردے"۔

سائنس کی دریافت کردہ ہر چیز کے بارے میں یہ دلیل پیش نہیں کی جاسکتی۔ اس کی وجہ یہ کہ، اکثر سائنسی موضوعات میں، مستقبل میں سائنس کیا معلوم کریگی، اس بات کا بہت حد تک اس بات پر انحصار ہوتا ہے کہ اب تک سائنس نے ان مخصوص موضوعات کے بارے میں کیا حقائق معلوم کرلئے ہیں۔ مثلاً، Sean Carroll (جو کہ ایک مشہور Physicist ہیں) نے ایک بار ایک لیکچر میں یہ بات کہی کہ حالانکہ ہمیں کائنات کے بارے میں بہت کچھ جاننا باقی ہے، لیکن چند چیزیں ایسی ہیں جن کے بارے میں ہم اب وثوق سے کہہ سکتے ہیں کہ یہ سائنس کی دریافت کردہ مسلمہ حقیقتیں ہیں۔ Carroll نے پھر ایٹم کی بناوٹ کی بات کی کہ حالانکہ اب نئے ذرات ہم شاید دریافت کرتے رہیں گے، لیکن یہ بات اب ثابت شدہ ہے کہ ایٹم کے بنیادی ذرات Electrons، Protons اور Neutrons ہی ہیں۔ کل کو جو بھی نئی تھیورنز آئیں گی، وہ ایٹم کی بناوٹ کے بارے میں ان ہی ثابت شدہ حقیقتوں کو اپنے اندر شامل کرتے ہوئے مزید وضاحت پیش کریں گی یعنی اب آگے آنے والی دریافتیں ایسی نہیں ہونگی جو یہ کہہ دیں کہ الیکٹرانز، پروٹانز اور نیورانز کا وجود سرے سے ہے ہی نہیں ہے، (یا الیکٹرک کرنٹ میں الیکٹرانز نہیں بلکہ کوئی اور ہی ذرات ہوتے ہیں یا current ایک طرح کا liquid ہے وغیرہ)۔ یا ایٹم ان تین ذرات پر مبنی نہیں ہے۔ کوئی نئی دریافت یا تھیوری یہ ضرور کرسکتی ہے کہ وہ الیکٹرانز کی ایک ایسی وضاحت پیش کرے جو آج سے پہلے ہمیں معلوم نہیں تھی، اور اس کی چند مثالیں ہمیں سائنسی تاریخ میں نظر بھی آتی ہیں کہ آئن اسٹائن اور خاص طور پر DeBroglie کی تھیوریز سے پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ الیکٹرانز ذرات ہیں، لیکن DeBroglie کے بعد اب ہمیں معلوم ہے کہ الیکٹرانز نہ صرف ذرات بلکہ لہروں والی فطرت بھی رکھتے ہیں؛ یعنی پچھلی ثابت شدہ بات (یعنی الیکٹرانز کے وجود ہونے) کو بنیاد بنا کر ہی مزید توجیہہ ہوئی (الیکٹرانز کے بارے میں)۔ اکیسویں صدی کی جس technological دنیا میں ہم رہ رہے ہیں اس کی اہم ترین بنیادوں میں جو اصول کارفرما ہیں ان میں سے ایک الیکٹرانز کی حرکت ہے۔ اگر الیکٹرانز کا وجود نہ ہو، تو اس technological دنیا کے ان تمام کرشموں کا وجود بھی ممکن نہیں ہو پائے گا۔ اس لئے الیکٹرانز کا وجود ایک مسلمہ حقیقت ہے، جس کو مستقبل میں آنے والی کوئی تھیوری یا دریافت ہرگز نہیں جھٹلا سکے گی۔ (کیا سائنس کبھی یہ ثابت کردیگی کہ روشنی کا وجود ہوتا ہی نہیں ہے؟)

ان مثالوں سے یہ باآسانی سمجھا جاسکتا ہے کہ ہر چیز کے بارے میں ہم یہ نہیں کہہ سکتے کہ چونکہ سائنس تو بدلتی رہتی ہے، اس لئے ہو سکتا ہے کہ سائنس کل کو اس بات کارد کر دے، یا فلاں چیز دریافت کرلے۔

دل کا سوچنے کے بارے میں کیا کردار ہے، یہ معاملہ بھی بالکل ایسا ہی ہے۔ دل کی anatomy اور physiology کو اتنے اچھے طریقے سے سمجھا جا چکا کہ ہم یہ وثوق کے ساتھ کہہ سکتے ہیں کہ دل کا سوچنے اور محسوسات وغیرہ میں کوئی عمل دخل نہیں ہے، اور وہ کام صرف و صرف دماغ کا ہے۔

اس لئے اگر میں اس بات پر یقین رکھوں کہ ہم دل سے بھی سوچتے ہیں، اور میں یہ امید لگالوں کہ آنے والے وقت میں سائنس میرے اس یقین کو ضرور ثابت کردے گی، پھر تو مجھے یہ بھی معلوم ہونا چاہیے کہ نیورانز دماغ کے علاوہ نہ صرف دل میں بلکہ آنتوں اور غدود وغیرہ میں بھی ہوتے ہیں، تو چونکہ مجھے اس بات کا یقین ہے کہ دل سوچتا ہے، پھر تو مجھے یہ بھی امید لگا کے بیٹھ جانا چاہیے کہ کل کو سائنس ہمیں بتادے گی کہ ہمارا دل بھی سوچتا ہے، اور ہمارے غدود بھی سوچتے ہیں، اور ہماری آنتیں بھی سوچتی ہیں، وغیرہ۔ یہ تو ایسی بات ہوگی کہ (فرض کریں) میں اس بات پر پکا یقین رکھتا ہوں کہ "لمبے کی عقل ٹخنوں میں" (تمام لمبے قد والے لوگوں سے بہت بہت معذرت) اور میں پھر یہ امید لگا کر بیٹھ جاؤں کہ کل کو کبھی نہ کبھی سائنس یہ ثابت کر کے دکھا دے گی کہ لمبے لوگوں کی عقل ٹخنوں میں ہی ہوتی ہے، صرف اس لئے کہ میرا اس بات پر مسلمہ یقین ہے، تو میری ایسی امید رکھنا پھر صرف "دل کو بہلانے" اور حقیقت سے منہ موڑنے کے سوا کچھ نہیں ہوگا۔ راہول (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

تبصرہ: آپ اس بارے جانتے ہیں کے نہیں، انسان کے طبی جسم کے علاوہ ایک اور چیز انسان کے اندر ہے جسے سائنس ابھی سمجھ رہی ہے، وہ انسانی نفس اور انسانی ذات ہے، جسے روح بھی کہتے ہیں، یہ اصل چیز ہے جس میں دل کا سوچنا یا وہ کس طرح سوچتی ہے یا وہ بیمار ہوتی ہے، سب اس کے مطابق چلتا ہے، اس کا انسانی اخلاقیات سے بہت گہرا تعلق ہے۔ اس کے بارے ابھی سائنس کچھ نہیں بتا سکی وہ دل میں رہتی ہے۔ **ملک محمد رمضان** (ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: روح کا تصور عقائد سے تعلق رکھتا ہے اور یہاں پر عقائد پر گفتگو نہیں ہو سکتی۔ سائنس میں روح کا کوئی تصور موجود نہیں ہے۔ روح اگر موجود ہے اور دل میں رہتی ہے تو مصنوعی دل کے ساتھ زندہ رہنے والے انسان کیسے زندہ ہیں؟ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال نمبر 4

سوال: انسانی آنکھ کتنے میگا پکسل کی ہے؟

جواب:1

نہ صرف یہ کہ آنکھ کیمرے کی طرح ڈیجیٹل نہیں ہے اس لیے میگا پکسل کا سوال غلط ہے بلکہ یہ سوال یوں بھی غلط ہے کہ آنکھ کا درمیانی حصہ (جسے Fovea کہا جاتا ہے) بہت زیادہ حساس ہوتا ہے (یعنی اس کی ریزولوشن بہت زیادہ ہوتی ہے) لیکن باقی آنکھ کی ریزولوشن بہت کم ہوتی ہے۔ اگر آپ اپنی نظر ایک جگہ فوکس رکھیں تو بھی آنکھ غیر ارادی طور پر حرکت کرتی رہتی ہے (انہیں saccade movements کہا جاتا ہے) جس وجہ سے آپ شعوری طور پر یہ محسوس کرتے ہیں کہ تمام کا تمام منظر ہائی ریزولوشن میں دیکھ رہے ہیں۔ آپ آسانی سے اس بات کا تجربہ کر سکتے ہیں کہ کسی بھی منظر کے درمیان کی چیزیں آپ بخوبی دیکھ سکتے ہیں لیکن منظر کے کناروں پر چیزیں deformed نظر آتی ہیں۔ انسانی آنکھ کی ریزولوشن آنکھ سے زیادہ دماغ میں ہونے والی پراسیسنگ کی وجہ سے زیادہ معلوم ہوتی ہے۔ لیکن آنکھ اور کیمرے کی ریزولوشن کا براہِ راست مقابلہ نہیں کیا جاسکتا۔ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

جواب:2

انسانی آنکھ کی کارکردگی کو پکسل یا میگا پکسل میں بیان کرنا درست نہیں۔ جس طرح کسی انجن کی صلاحیت کو اسٹروکس میں بیان کیا جاتا ہے تو ٹھیک ویسے ایک ڈیجیٹل کیمرے کی صلاحیت کو پکسلز یا میگا پکسلز میں بیان کیا جاتا ہے۔ انسان کوئی موٹر انجن کی طرح ورک نہیں کرتا لہذا اس کی صلاحیت کو اسٹروکس میں بیان نہیں کیا جاسکتا تو ٹھیک ویسے انسانی آنکھ ایک ڈیجیٹل کیمرہ کی طرح ورک نہیں کرتا لہذا انسانی آنکھ کی صلاحیت کو پکسلز میں بیان کرنا درست بھی نہیں۔

ڈیجیٹل کیمرہ تصویر کو پروسیس کرتے وقت اسے پکسلز میں تقسیم کر دیتا ہے۔ اگر ایک تصویر ایک ملین پکسلز پر مشتمل ہو تو ہم اسے "ون میگا پکسلز" کی تصویر کہتے ہیں اور اگر دس ملین یعنی ایک کروڑ پکسلز پر مشتمل ہو تو ہم اسے "ٹین میگا پکسلز" کی تصویر کہتے ہیں، وغیرہ وغیرہ مگر پکسلز کی حامل یہ تصاویر صرف "ٹو ڈائمینشنل" ہو سکتی ہیں۔ اس کے برعکس انسانی آنکھ منظر کی عکاسی کرتے وقت ہوئے اسے پکسلز میں بیان نہیں کرتا بلکہ اسے "تھری ڈائمینشنل" میں پروسیس بھی کرتا ہے۔ لہذا ایک ڈیجیٹل کیمرہ اور ایک انسانی آنکھ کی پکسلز کے حساب سے تقابل پیش کرنا تیکنیکی طور پر ممکن نہیں۔ خیر بخش (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال نمبر 5

سوال: مچھلی پانی میں کیسے زندہ رہ سکتی ہے، انسان کیوں نہیں؟

جواب:1

مچھلی کی باہری جانب گلپھڑے (gills) ہوتے ہیں۔ ان گلپھڑوں پر ایک ہلکی ممبرین موجود ہوتی ہے جب پانی اس ممبرین پر سے گزرتی ہے تو آکسیجن کشید کرلیتی ہے جنہیں پھر مچھلی اپنے استعمال میں لاتی ہے۔ مگر یہ گلپھڑے ہوا میں استعمال نہیں ہوسکتے اور یہی وجہ ہے کہ جب مچھلی پانی سے باہر آجاتی ہے تو مر جاتی ہے۔

انسان کا معاملہ مختلف ہے کیوں کہ ان میں باہری جانب تو ایک طرف سرے سے گلپھڑے یا ایسا کوئی دوسرا اعضو موجود نہیں جس کی مدد سے وہ پانی سے آکسیجن کشید کر سکیں۔ انسانی جسم کے اندرون میں پھیپھڑے (lungs) ہوتے ہیں جو صرف ہوا سے ہی آکسیجن کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ ان پھیپھڑوں میں اگر پانی چلا جائے تو انسان مر سکتے ہیں۔ خیر بخش (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

جواب:2

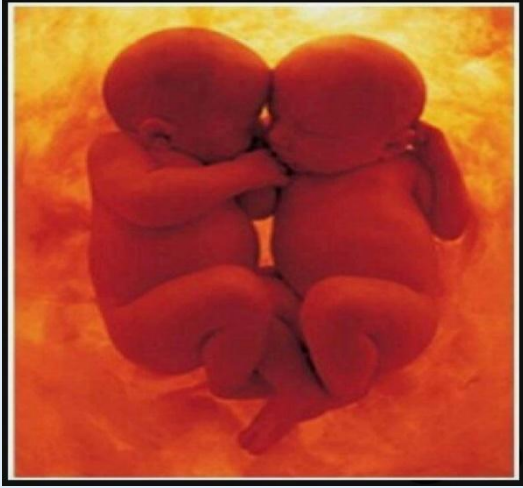
انسان کو زندہ رہنے کے لیے خوراک اور سانس کی ضرورت ہوتی ہے۔ سانس کے لیے اس کے پاس پھیپھڑے ہیں۔ پھیپھڑے آکسیجن جذب کرتے ہیں جو سیل میں جاکر خوراک کے جلانے کا کام کرتی ہے۔ اور نتیجہ میں انرجی پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔ اور یہ انرجی ہی زندگی ہے۔ اس کی سپلائی بند ہونا موت ہے۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ باہر نہ نکالی جائے تو زہر ہے۔ اس کو باہر نکالنے کے لیے پھر پھیپھڑے کام آتے ہیں۔

پانی میں انسان منہ یا ناک کھولے تو اس کے معدہ اور پھیپھڑے میں خوراک اور سانس کی جگہ پانی جائے گا۔ اور پھیپھڑے میں آبی جانوروں کے گلپھڑے کی طرح پانی سے آکسیجن لینے کی صلاحیت نہیں کیونکہ گلپھڑے کی جھلیاں اور پھیپھڑے کی جھلیاں الگ طریقہ سے آکسیجن فلٹر کرتی ہیں۔ پھیپھڑے کی جھلیاں ہوا سے آکسیجن لے سکتی ہیں اور آبی جانوروں کے گلپھڑے کی جھلیاں پانی سے آکسیجن لے سکتی ہیں اور خوراک بھی۔ انسان پانی میں منہ کھول کر خوراک نہیں لے سکتا، اس کے جسم کے اندر پریشر نہیں جو پانی کو باہر رکھ سکے اور پھر بھی خوراک لے سکے۔

جیسا کہ زندہ رہنے کے لیے انرجی چاہیے جو خوراک اور آکسیجن سے ملتی ہے اور دونوں کا حصول منہ اور پھیپھڑے کی بناوٹ کی وجہ سے پانی میں ممکن نہیں۔ اور کاربن ڈائی اکسائیڈ جو کہ جسم کے لیے زہریلی ہے اس کا اخراج بھی پانی میں پھیپھڑوں کی بناوٹ کی وجہ سے غیر آبی جانوروں میں ممکن نہیں رہتا۔ لہذا غیر آبی جانور پانی میں زندہ نہیں رہ سکتا۔ طاہر کریول (ممبر سائنس کی دنیا)

سوال نمبر 6

سوال: جڑواں بچے کیسے پیدا ہوتے ہیں؟

جواب: جڑواں بچے دو قسم کے ہوتے ہیں، آئیڈینٹیکل (جن کی جنس اور شکلیں ہمیشہ ایک سی ہوتی ہیں) اور فریٹرنل (جن کی جنس اور شکلیں مختلف ہو سکتی ہیں) آئیڈینٹیکل جڑواں بچے ایک ہی بیضے کی فرٹیلائزیشن سے بنتے ہیں لیکن فرٹیلائزیشن کے بعد تقسیم در تقسیم کے عمل میں دو الگ الگ جنین بن جاتے ہیں۔ اس لیے آئڈینٹکل جڑواں بچوں کا حمل اکٹھا ہی ہوتا ہے۔ فریٹرنل جڑواں بچوں میں خاتون کی اووریز سے دو بیضے خارج ہوتے ہیں جو الگ الگ سپرمز سے فرٹیلائز ہوتے ہیں۔ ان میں یہ امکان ہوتا ہے کہ دونوں بیضوں کی فرٹیلائزیشن بیک وقت نہ ہوئی ہو۔ طبی تاریخ میں ایسے کیسز بھی ہیں جن میں فریٹرنل جڑواں بچوں کے باپ الگ الگ تھے۔ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: اگر فرٹیلائزیشن میں فرض کریں ایک ہفتے کا فرق ہو تو (فریٹرنل) دونوں بچے ایک ہی دن پیدا ہونگے اور دونوں میچور ہونگے؟ نعمت اللہ خان اور کزئی (ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: جی ہاں! اگر فل ٹرم پریگننسی ہے تو فرٹیلائزیشن میں ایک ہفتے کے فرق سے بچوں کی پیدائش کے وقت حالت پر کوئی اثر نہیں پڑے گا۔ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: Superfetation کی وضاحت کر دیں؟

جواب: سپر فیٹیشن (Superfetation) کے عمل میں حمل کے دوران ہی ایک نیا ایگ خارج ہوتا ہے جو دوبارہ کسی سپرم سے فرٹیلائز ہوتا ہے۔ یہ عمل پہلے ایگ کے فرٹیلائز ہونے کے ہفتوں یا مہینوں بعد بھی ہو سکتا ہے۔ اور نتیجتاً پہلا فیٹس بعد میں بننے والے فیٹس کی نسبت گروتھ میں آگے ہوتا ہے۔ یہ انسانوں میں ایک انتہائی نایاب ایونٹ ہے۔ انسانوں میں یہ بہت کم دیکھنے کو ملتا ہے۔ زیادہ تر جو واقعات رپورٹ ہوتے بھی ہیں وہ "سپر فیکنڈیشن Superfecundation" کے ہوتے ہیں جہاں ایک ہی دفعہ میں دو ایگ بنتے ہیں اور مختصر وقت کے دوران دو مختلف سپرم سے فرٹیلائز ہو جاتے ہیں۔ یہ دو سپرمز دو مختلف انسانوں کے بھی ہو سکتے ہیں۔

سپر فیٹیشن انسانوں میں نایاب عمل اس لئے ہے کیونکہ اس کے لئے تین شرائط کا ہونا انتہائی ضروری ہے:

- پہلے سے موجود حمل کے دوران ایک نیا ایگ بننا۔ یہ ناممکن کے قریب تر ہے کیونکہ جب ایک دفعہ حمل ٹھہر جاتا ہے تو مختلف ہارمونز نیا انڈہ بننے نہیں دیتے۔
- نئے بننے والے انڈے کا کسی سپرم سے فرٹیلائز ہونا۔ یہ بھی اتنا آسان نہیں کیونکہ حمل کے دوران یوٹرس کے نچلے حصے cervix کا رستہ بند ہو جاتا ہے اور کسی نئے سپرم کا داخلہ ممکن نہیں رہتا۔

- نئے ایگ کے سپرم سے ملاپ پر بننے والے نئے فرٹیلائزڈ ایگ کو womb میں رکھنے کے لئے کچھ خاص ہارمونز کا اخراج ضروری ہوتا ہے جو پہلے سے موجود حمل کے دوران خارج نہیں ہو سکتے۔

ان تمام شرائط کا بیک وقت پورا ہونا اسے ایک انتہائی نایاب عمل بنا دیتا ہے۔ رضا الحسن (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال نمبر 7

سوال: رحم میں بچے کا پیشاب پاخانہ کہاں جاتا ہے؟

جواب: ہر زندہ خلیہ سانس لیتا ہے اور خوراک لیتا ہے تاکہ زندہ رہنے کے لیے توانائی بنائی جاسکے اور اس توانائی بنانے کے عمل کے دوران کچھ فاسد مادے بنتے ہیں جنہیں باہر نکال دیا جاتا ہے

اسی طرح جب بچہ ماں کے جسم میں ہوتا ہے تو ماں کی بچہ دانی کی دیوار کے ساتھ ایک عضو ڈیولپ ہوتا ہے جسے placenta کہتے ہیں، اس placenta سے ایک ٹیوب جیسی نالی بنتی ہے جسے umbilical cord کہتے ہیں، جو کہ بچے کی ناف کے ساتھ جڑ جاتی ہے۔ اس umbilical cord میں تین خون کی نالیاں ہوتی ہیں، ایک vein (جو placenta سے خون بچے کے جسم میں لے کے آتی ہے) اور دو arteries (جو بچے کے جسم سے واپس خون placenta میں لے کے جاتی ہیں) اس طرح ماں کے خون سے آکسیجن بچے کو ملتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ بھی نکلتی رہتی ہے۔ اس دوران ابھی بچے کے گردے اور باقی excretory system نہیں بنا ہوتا، سو وہ اپنے جسم میں بننے والے یوریا کو پیشاب میں نہیں بدل سکتا اور نہ ہی خود اسے خارج کر سکتا ہے، اس لیے یوریا بھی ماں کے خون کے راستے خارج کیا جاتا ہے۔

اگر بچے کے پیشاب کی بات کریں تو بچے کے گردے تقریباً 13 سے 16 ہفتے کے درمیان بن کر پیشاب پیدا کرتے ہیں (یہ عمل بہت کم مقدار میں 8 ہفتے کے بعد بھی شروع ہو جاتا ہے)، واضح رہے کہ یہ پیشاب ماں کے خون میں نہیں جاتا بلکہ یہ پیشاب بچے کے ارد گرد موجود مائع (amniotic fluid) میں شامل ہوتا ہے۔ یہ amniotic fluid بچے کی ڈیولپمنٹ میں کردار ادا کرتا ہے اور یہ پیشاب اس amniotic fluid کا صحیح لیول بنانے میں مدد دیتا ہے۔

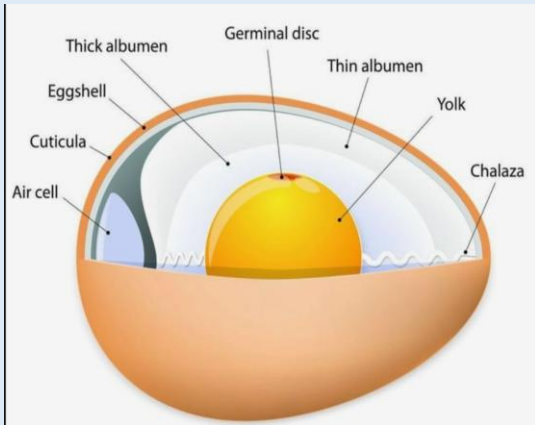
اگر ہم بچے (fetus) کے پاخانے کی بات کریں تو کیونکہ اس وقت بچے کے معدے میں کوئی غذا نہیں جا رہی ہوتی اس لیے بچہ پاخانہ پیدا نہیں کرتا، مگر بچہ اپنے ارد گرد موجود amniotic fluid کو نگل لیتا ہے جس سے ایک خاص قسم کا پاخانہ پیدا ہوتا ہے جسے meconium کہتے ہیں، یہ پاخانہ واپس amniotic fluid میں ہی خارج ہو جاتا ہے یا پھر پیدائش کے بعد بچہ خارج کرتا ہے، یہ سبز سے رنگ کا ہوتا ہے۔ وارث علی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال نمبر 8

سوال: جب انڈے میں چوزہ بن رہا ہوتا ہے تو وہ سانس کیسے لیتا ہے جبکہ اسکے ارد گرد ایک سخت خول اور ایک جِھلّی بھی ہوتی ہے؟

جواب: 1

تصویر میں آپ کو جو سوراخ نما چیز نظر آ رہی ہے یہ دراصل انڈے کے چھلکے میں موجود چھوٹے چھوٹے سوراخ ہیں جو عام آنکھ سے نظر نہیں آتے۔ انڈے کے چھلکے میں بہت چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں، جن کی تعداد 7000 سے 17000 کے درمیان ہوتی ہے۔ جبکہ ایک سوراخ کا سائز 6 سے 26 مائیکرومیٹر (μm) ہوتا ہے۔ جب انڈا بن جاتا ہے تو اس انڈے کے چھلکے کے نیچے دو جھلیاں (membranes) ہوتی ہیں، جب انڈا تازہ تازہ وجود میں آیا ہوتا ہے تو انڈا گرم ہوتا ہے اور اس کی یہ دونوں membranes ایک ساتھ جڑی ہوتی ہیں، جب انڈا ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو یہ membranes ایک دوسرے سے الگ ہو جاتی ہیں جس وجہ سے ان کے درمیان خلا پیدا ہوتا ہے اور اس خلا کو پورا کرنے کے لیے باہر سے ان سوراخوں کے راستے آکسیجن (ہوا) آتی ہے جس سے اندر بن رہا بچہ سانس لیتا ہے، اور انہیں سوراخوں سے کاربن ڈائی آکسائڈ باہر خارج ہوتی ہے۔ وارث علی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: 2

سانس لینا زندہ رہنے کے لیے بے حد ضروری ہے چونکہ میملز/viviparous کے بچے تو ماں کے پیٹ میں umbilical cord کے ذریعے مطلوبہ نیوٹرینٹس اور گیسز لے لیتے ہیں تو ایسے میں سوال پیدا ہوتا ہے کہ چوزے انڈے کے خول میں سانس کیسے لیتے ہیں تو جناب آپ انڈے کے خول کو بس سخت ہی سمجھتے ہیں مگر یہ دیکھنا بھول جاتے ہیں کہ یہ چھوٹے چھوٹے سوراخ Pours رکھتا ہے (جو کہ عدسے سے یا پھر سٹیننگ کے طریقے سے دیکھے جاسکتے ہیں)

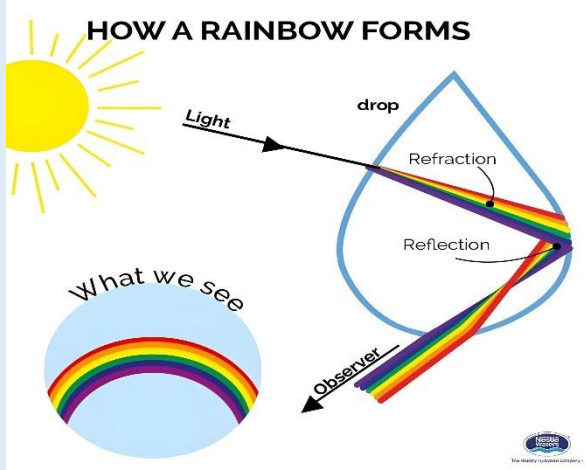
ایک 50 گرام کا انڈہ تقریباً دس ہزار کے قریب سوراخ رکھتا ہے جو کہ آکسیجن کو جذب کرنے اور کاربن ڈائی آکسائڈ کو باہر نکالنے کے کام آتے ہیں۔ ان سوراخوں کیساتھ ساتھ انڈے کے بیچ ایک Air Sac بھی ہوتا ہے، یعنی انڈے کے چپٹے سرے میں آکسیجن کا ایک بلبلہ ہوتا ہے، مرغی

بغور دیکھ دیکھ کر اس سرے کو اوپر کرتی رہتی ہے، آپ نے اسے چونچ سے انڈوں کو کریدتے ہوئے دیکھا ہو گا، اس وقت وہ اصل میں یہی کام کر رہی ہوتی ہے، یہ ایئر سیک ہوا کو سٹور کرتا ہے جبکہ اس میں تازہ آکسیجن In اور کاربن ڈائی آکسائڈ Out شیل میں موجود Pours سے ہی ہوتی ہے۔

اس طرح ایک انڈے کے شیل میں موجود جاندار سانس لینے کے لیے مطلوب آکسیجن لیتا اور کاربن ڈائی آکسائڈ خارج کرتا ہے۔ ضیغم قدیر (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال نمبر 9

سوال: قوسِ قزح کیسے بنتی ہے؟

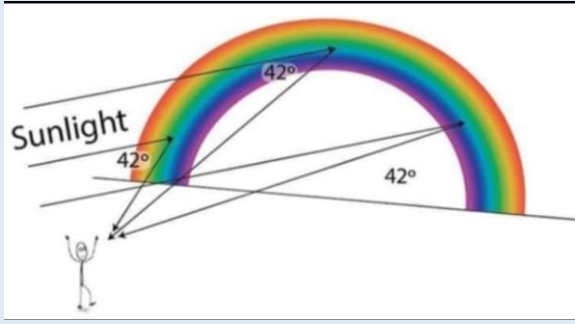
جواب: بارش کے بعد ہوا میں پانی کے بے شمار چھوٹے چھوٹے قطرے معلق ہوتے ہیں۔ اگر سورج افق کے پاس ہو یعنی طلوع ہونے کے بعد مشرقی افق پر ہو یا غروب ہونے سے پہلے مغربی افق پر ہو، سورج کی روشنی ان قطروں پر ترچھی پڑ رہی ہوتی ہے۔ قطروں میں داخل ہوتے وقت روشنی کے رنگ منتشر ہو جاتے ہیں۔ قطروں کے اندر یہ منتشر شعاعیں منعکس ہو کر زمین کی طرف آتی ہیں۔ اگر ہماری پوزیشن اس طرح سے ہو کہ سورج ہماری پشت کی سمت ہو، تو یہ منعکس شدہ شعاعیں ہماری آنکھوں تک پہنچتی ہیں اور ہمیں آسمان پر قوس قزح نظر آنے لگتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اگر سورج طلوع ہو رہا ہو تو قوس قزح ہمیشہ مغرب کی سمت نظر آتی ہے اور اگر سورج غروب ہو رہا ہو تو قوس قزح ہمیشہ مشرق کی طرف نظر آتی ہے۔ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: عموماً ہم دیکھتے ہے کہ پانی سے روشنی مکمل طور پر نکل جاتی ہے۔ لیکن قوس قزح کے دوران یہ روشنی ریفریکٹ ہوتی ہے (یہ تب ہوتا ہے جب روشنی کے درمیان کوئی سولیڈ آبجیکٹ آجائے)۔ اس بارش کے پانی میں ایسا کیا ہو سکتا ہے جس سے پانی اس قطرے سے ریفریکٹ ہوئی؟ یاسین (ممبر سائنس کی دنیا)

جواب: ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن میڈیم کے refractive index اور روشنی کے زاویے پر منحصر ہوتا ہے-یہی وجہ ہے کہ قوس قزح صبح یا شام کو ہی نظر آتی ہے دوپہر کے وقت نظر نہیں آتی کیونکہ صبح اور شام کے وقت ہی سورج کا زاویہ ایسا ہوتا ہے کہ ریفریکشن کے بعد روشنی کا زاویہ ایسا ہو گا کہ وہ ہماری آنکھوں تک پہنچ پائے گی۔ قطرے میں داخل ہونے والا ہر فوٹان ریفلیکٹ نہیں ہوتا، کچھ فوٹانز ترچھے ہو کر قطرے سے خارج ہو جاتے ہیں اور کچھ انٹرنل ریفلیکشن کی وجہ سے ہماری طرف واپس آنے لگتے ہیں۔ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: قوس قزح ہمیشہ گول کیوں ہوتی ہے؟

جواب: 1

سرفیس ٹینشن کی وجہ سے ہوا میں معلق قطرے عموماً گول ہوتے ہیں۔ عام طور پر ہمارے ذہن میں قطروں کی جو لمبوتری شکل ہوتی ہے وہ صرف اس وقت ہوتی ہے جب قطرے کسی جسم (مثلاً پانی کی ٹونٹی یا درخت کے پتوں) سے لٹک رہے ہوتے ہیں اور گرنے کے قریب ہوتے ہیں۔ اس وقت سرفیس ٹینشن قطرے کو گول رکھنے کی کوشش کر رہی ہوتی ہے، ہائیڈروجن بانڈنگ اسے اس جسم سے منسلک رکھنے کی کوشش کر رہی ہوتی ہے جبکہ کشش ثقل اسے زمین کی طرف کھینچ رہی ہوتی ہے۔ لیکن جونہی کوئی قطرہ اس جسم سے الگ ہو کر ہوا میں معلق ہوتا ہے تو سرفیس ٹینشن کی وجہ سے گول شکل اختیار کر لیتا ہے۔ قدیر قریشی (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

جواب:2

فرض کریں کہ آپ سورج کے سامنے یوں کھڑے ہیں کہ سورج آپ کے پیچھے ہے اور آپ کے آگے بارش کے بے شمار قطرے ہوا میں موجود ہیں۔ سورج کی روشنی آتی ہے اور ان قطروں سے ٹکراتی ہے۔ یہاں پانی کے قطرے ایک منشور کے طور پر کام کرتے ہیں اور سورج کی سفید روشنی کو مختلف طول موج کی روشنی میں تقسیم کر کے 40 سے 42 ڈگری کے زاویے پر ہر ممکن سمت میں بکھیر دیتے ہیں۔

یہاں صرف وہ شعاعیں اپنے رنگ آپ کو دکھائیں گی جو براہ راست آپ پر پڑ رہی ہیں۔ دوسرے الفاظ میں آپ صرف پانی کے اُن قطروں سے گزری اور بکھری رنگین شعاعوں کو دیکھ پائیں گے جو قطرے آپ سے اور سورج سے ایک خاص زاویے پر ہیں۔

آپ تک ان شعاعوں کو اس مُختصر زاویے پر پہنچنے کی اجازت صرف ایک جیومیٹریکل شکل دے سکتی ہے اور وہ ہے "آرک" یا "دائرہ" جس کا مرکز آپ ہونگے۔ اسی لئے آپ کو قوس قزح دائروی شکل کی ہی نظر آئے گی۔ رضاالحسن (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال: بعض دفعہ ایک ہی وقت میں آسمان پر مختلف مقامات پر دو قوس قزح نظر آتی ہیں اس کی کیا وجہ ہے؟

جواب: قوس قزح اس صورت میں بنتی ہے جب سورج ہمارے پیچھے ہو اور بارش کے قطرے ہم سے آگے ہوں۔ ایسے میں جب سورج کی کرنیں پانی کے قطروں پر پڑتی ہیں تو قطرے کے اندر داخل ہو کر واپس ہماری طرف منعکس ہوتی ہیں۔ اسے ہم "ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن" کہتے ہیں۔ یہ واپس منعکس شدہ شعاعیں انعطاف (ریفریکشن) کے عمل کے ذریعے مختلف رنگوں میں بٹ جاتی ہیں اور ہمیں آسمان پر قوس قزح نظر آتی ہے۔

اب ہوتا یوں ہے کہ جب سورج کی شعاعیں بارش کے قطرے میں داخل ہو کر ٹوٹل انٹرنل ریفلیکشن کے ذریعے ہماری طرف منعکس ہوتی ہیں تو وہ ہماری طرف سو فیصد منعکس نہیں ہو پاتیں بلکہ ان کا کچھ حصہ قطرے کے اندر واپس منعکس ہو جاتا ہے اور دوبارہ پھر اسی عمل کے ذریعے ہماری طرف منعکس ہوتا ہے اور نتیجہ کے طور پر ہمیں اسی طرح کی ایک اور قوس قزح نظر آتی ہے جو پہلے سے مدھم ہوتی ہے۔

مدھم اس لئے ہوتی ہے کیونکہ شعاعوں کا بڑا حصہ تو پہلی دفعہ ہی منعکس ہو چکا تھا۔ یہ تو دو چار فیصد بچ جانے والی شعاعوں کے انعکاس و انعطاف کا نتیجہ ہے اس لئے یہ پہلے سے مدھم ہوتا ہے۔ یہ دوسری قوس قزح پہلے والی سے الگ جگہ پر کیوں نظر آتی ہے؟ وہ اس لئے کیونکہ ضروری نہیں کہ شعاعیں قطرے کے اندر داخل ہو کر جس مقام سے پہلی دفعہ منعکس ہوئی تھیں دوبارہ بھی اسی جگہ سے منعکس ہوں۔ دوسری یا تیسری دفعہ بچ جانے والی شعاعیں قطرے کے اندر واپس منعکس ہونے کے بعد کسی اور مقام سے قطرے سے باہر نکلتی ہیں اس لئے دوسری تیسری دفعہ بننے والی قوس قزح کی پوزیشن مختلف ہوتی ہے۔ رضاالحسن (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

سوال نمبر 10

سوال: دھویں میں ایسا کیا ہے کہ سانس گھُٹنے لگتا ہے؟

جواب:1

دھواں جیسا کہ جلنے کے عمل کے دوران بنتا ہے تو اس جگہ آکسیجن کی مقدار کم ہو جاتی ہے جس سے سانس لینے میں دشواری ہوتی ہے۔ تاہم دھویں میں موجود کاربن مونو آکسائیڈ جب سانس کے ذریعے ہمارے جسم میں داخل ہوتی ہے تو یہ ہمارے خون میں موجود سرخ خلیوں میں پائے جانے والے پروٹین (haemoglobin) سے جڑ جاتی ہے۔ یاد رہے یہ پروٹین آکسیجن کو خود سے منسلک کر کے پورے جسم میں سپلائی کرتا ہے۔ یوں سمجھ لیں یہ ایک ٹرک ہے جو آکسیجن کو جسم کے ہر خلیے تک پہنچاتا ہے۔ جب کاربن مونو آکسائیڈ اس سے منسلک ہوتی ہے تو یہ آکسیجن کو اٹھانے کی صلاحیت کھو دیتا ہے۔ یوں جسم میں آکسیجن کی سپلائی کا نظام درہم برہم ہو جاتا ہے۔ جس سے ہمیں گھٹن محسوس ہوتی ہے یا ہمارا دم گھٹنے لگتا ہے۔ ماہ کائنات (ایڈمن ممبر سائنس کی دنیا)

جواب:2

دھویں میں مختلف کیمیکلز اور ذرات موجود ہوتے ہیں جو سانس کی نالیوں میں رکاوٹ پیدا کر سکتے ہیں اور پھیپھڑوں کو نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ یہاں کچھ اہم عناصر ہیں جو دھویں میں موجود ہو سکتے ہیں اور سانس گھٹنے کا سبب بن سکتے ہیں:

- کاربن مونو آکسائیڈ (CO): یہ ایک بے رنگ، بے بو گیس ہے جو آکسیجن کی بجائے خون کے ہیموگلوبن سے مل جاتی ہے اور جسم کے مختلف حصوں تک آکسیجن کی فراہمی میں رکاوٹ پیدا کرتی ہے۔
- ذرات (Particulate Matter): دھویں میں موجود باریک ذرات (پی ایم 2.5 اور پی ایم 10) سانس کے ذریعے پھیپھڑوں میں داخل ہو سکتے ہیں اور سانس کی نالیوں میں سوزش اور دیگر مسائل پیدا کر سکتے ہیں۔
- کیمیائی مرکبات: دھویں میں مختلف قسم کے کیمیائی مرکبات (جیسے سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ، اور وولاٹائل آرگینک کمپاؤنڈز) ہو سکتے ہیں جو سانس کی نالیوں میں سوزش پیدا کرتے ہیں۔
- ٹھوس ذرات: جلتی ہوئی اشیاء (جیسے لکڑی، کوئلہ، یا پلاسٹک) سے پیدا ہونے والے ٹھوس ذرات بھی پھیپھڑوں میں جا کر رکاوٹ پیدا کر سکتے ہیں۔

یہ تمام عناصر سانس کی نالیوں میں رکاوٹ پیدا کر کے اور پھیپھڑوں کو نقصان پہنچا کر سانس گھٹنے کا سبب بنتے ہیں۔ اس کے علاوہ، دھویں میں موجود ذرات اور کیمیائی مرکبات جسم کی مدافعتی نظام کو بھی متاثر کر سکتے ہیں اور مختلف بیماریوں کا باعث بن سکتے ہیں۔ ایڈووکیٹ پرویز امن بلوچ (ممبر سائنس کی دنیا)